

N° d'ordre

68

THÈSES

PRÉSENTÉES A LA

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE LYON

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LYON

(Zoologie)

PAR

LEUNG YUI FAN

1^{re} Thèse. — Contribution à l'examen des crêtes papillaires
et des modes de transfert des empreintes digitales ;

2^e Thèse. — *Proposition donnée par la Faculté :* Les
pigments du sang ; leurs caractères physiques et
chimiques.

soutenues le

devant la Commission d'examen

MM. VANEY, président

FROMAGEOT, examinateur

LOCARD,

»

CONTRIBUTION A L'EXAMEN
DES
CRÊTES PAPILLAIRES
ET DES
MODES DE TRANSFERT
DES
EMPREINTES DIGITALES

THÈSE POUR LE DOCTORAT (MENTION SCIENCES)

PRÉSENTÉE PAR

LEUNG YUI FAN



LYON

Imprimerie A. JUHAN & C^{ie}

19, Rue Renan

Téléphone : Parmentier 06-88

1931



UNIVERSITÉ DE LYON - FACULTÉ DES SCIENCES

DOYEN

M. GRIGNARD, O., *, **, I., †, P. N., Membre de l'Institut.

ASSESSEUR

M. VANEY, *, **, I., †.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. VESSIOT, O., *, **, I. ;
GÉRARD, O., *, **, I., † C. ;
RIGOLLET, *, **, I. ;
OFFRET, *, **, I., † ;
COUTURIER, *, **, I., † ;
KÆHLER, O., *, **, I., †.

PROFESSEURS TITULAIRES

MM. GRIGNARD, O., *, **, I., †, P. N., Membre de l'Institut, *Chimie générale*.
DULAC, *, **, I., *Calcul différentiel et intégral*.
MASCART, *, **, I., †, *Astronomie physique*.
SIRE, **, I., †, *Mécanique rationnelle et appliquée*.
MEUNIER, O., *, **, I., *Chimie industrielle*.
BEAUVERIE, *, **, I., † C., *Botanique*.
THOVERT, *, **, I., †. *Physique*.
CARDOT, **. *Physiologie générale et comparée*.
VANEY, *, **, I., †. *Zoologie*.
LONGCHAMBON, *, **, Minéralogie *théorique et appliquée*.
LOCQUIN, *, **, I., *Chimie générale*.
ROMAN, **, I., *Géologie*.
DÉJARDIN, **, *Physique*.

PROFESSEURS TITULAIRES (SANS CHAIRE)

MM. DOUIN, **, *Botanique*.
LEMARCHANDS, **, I., *Chimie industrielle*.
EYRAUD, **, *Mathématiques*.

MAITRES DE CONFERENCES

ET CHARGES DE COURS COMPLEMENTAIRES

MM. SOLLAUD, **, I., *Zoologie*.
AUMÉRAS, *Chimie physique*.
FROMAGEOT, *Chimie biologique*.
BONNET, **, I., *Zoologie appliquée et Zootechnie*.
MAYET, **, *, I., *Anthropologie*.
PELOSSE, **, I., *Sériciculture*.
DONCIEUX, **, I., P. C. N. supérieur.
SEYEWETZ, *, **, I., *Matières colorantes artificielles*.
M^{lle} BACHRACH, **, I., *Physiologie*.
MM. DARESTE DE LA CHAVANNE, **, I., *Géologie*.
DUFAY, *Astrophysique*.
VIRET, *Etude des Roches*.

SECRETAIRE

M^{me} NETIEN, **.

CONTRIBUTION A L'EXAMEN
DES
CRÊTES PAPILLAIRES
ET DES
MODES DE TRANSFERT
DES
EMPREINTES DIGITALES





Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

S'il est vrai que toujours les hommes se sont préoccupés de leurs extrémités digitales, ce n'est qu'à partir d'une époque fort récente que l'étude scientifique des dessins digitaux a été entreprise.

Les pierres de Kejimkoojk et de Gavec Ins nous apprennent que la variété des figures formées par les lignes papillaires avait inspiré les graveurs préhistoriques. Mais ces dessins digitaux et palmaires, qui semblent avoir joué un rôle si important dans l'art préhistorique, seront, depuis les débuts des civilisations jusqu'au xvii^e siècle, entièrement négligés, sauf en Extrême-Orient, où il semble bien, en effet, que l'étude et la comparaison des dessins digitaux ait été depuis longtemps pratiquée.

Robert Heindt, dont l'érudition en ces matières est admirable, admet que l'empreinte digitale a existé en Chine en tant que signe d'identité depuis la période Tang, c'est-à-dire depuis 618. Kia-Kung-Yen l'a signalée sous le nom de « Hua chi » vers 650. Durant la période Sung, qui s'étend de 960 à 1278, l'empreinte digitale aurait été employée dans la procédure criminelle. Enfin les chiromanciens chinois, dès le

xiii^e siècle, ont distingué deux types de dessins digitaux, le « lo » et le « ki », dont je reparlerai plus loin.

Au commencement du xiv^e siècle parut un ouvrage ayant pour titre « Sio, Sen, Skut », contenant une méthode qui prétendait déterminer la part de bonheur échue à tout humain par un examen des lignes digitales. On peut encore assez facilement retrouver de nos jours une reproduction de ce livre chez les anciennes familles.

L'auteur de cet ouvrage, reprenant et complétant les connaissances des chiromanciens du siècle précédent, détermine quatre types de dessins digitaux qu'il différencie très nettement. Le « con » ou arc, le « lo », type en forme d'escargot, notre verticille; le « ki », type en forme de pelle droite ou gauche où nous reconnaissons notre boucle.

J'ai eu l'occasion d'entendre des membres très âgés de ma famille discourir sur ce sujet, et dire qu'une femme possédant sur les dix doigts huit dessins digitaux en forme de pelle, portait malheur à son époux. Au contraire, l'escargot était le signe du bonheur. Aussi, au temps de la vieille civilisation chinoise, les parents, avant de donner le consentement à un projet de mariage, examinaient la forme des dessins digitaux des futurs époux afin d'éviter une union malheureuse. On peut admettre que, vers la même époque, les dessins digitaux apposés sur des documents tenaient lieu de signature. Un roman populaire, « Schwin ha chuen », raconte qu'en 1400 les Chinois utilisaient sur les pièces de divorce l'empreinte des cinq doigts. Au Japon, selon la loi de Tai ho (702 après J.-C.), le mari,

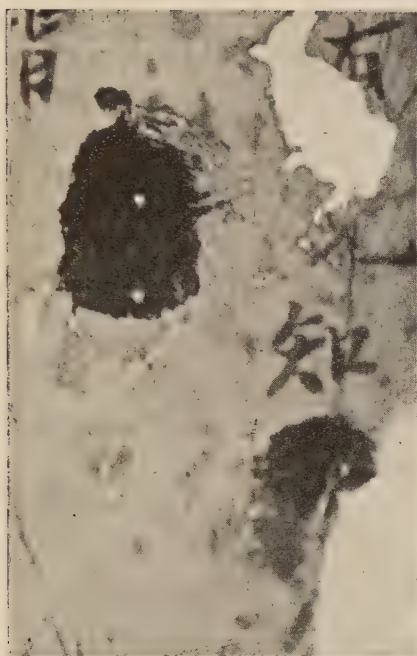


Fig. 1

pour divorcer, devait donner à sa femme un document établissant celle des sept raisons qu'il invoquait pour le procès. Ce document devait être de l'écriture du mari, mais, lorsque celui-ci ne savait pas écrire, son empreinte apposée sur le document suffisait. Enfin, bien que les documents ne permettent pas de remonter si haut, il est certain que les empreintes digitales ont été très couramment employées à l'époque de la dynastie mandchoue.

En Chine, vers la fin du xvi^e siècle, la coutume admettait la validité des empreintes des illettrés comme signature dans les actes de vente d'immeubles, d'adoption, ou encore de vente d'enfants par leurs parents.

En cas de contestation, les juges comparaient les empreintes apposées sur l'acte avec celles des parties, ne regardant d'ailleurs que la ressemblance générale, le type de dessin, la grandeur de l'empreinte. Ils ne pouvaient porter leur attention sur les détails, car en ces temps les papiers étaient faits de fibres végétales, de bambou le plus souvent, et préparés sans encollage. Aussi la conservation des écrits était loin d'être satisfaisante. J'ai pu me procurer un acte de vente d'un terrain, daté de l'époque de l'Empire Kha Hin 28^e année, ce qui correspond à l'année 1848. En examinant la figure 1, nous pouvons constater que les empreintes portées sur l'acte de vente sont assez visibles, mais que les lignes papillaires ne peuvent être identifiées par suite de l'écrasement et de l'humidité permanente du papier.

Aussi me suis-je demandé si les juges chinois attachaient vraiment une réelle importance à l'identifica-

tion par les empreintes digitales, et si leurs signatures digitales ne procédaient pas plutôt d'un point de vue mystique.

Il faut attendre le xvii^e siècle et l'anatomiste Malpighi pour voir s'ébaucher l'étude scientifique des lignes papillaires, ébauche qui d'abord bien timide, se précise peu à peu. Alors que les recherches, d'une part, portent sur un classement des dessins digitaux en catégories, selon la figure formée par l'ensemble des lignes, sur la confrontation des types de dessins obtenus avec ceux d'hommes de race ou civilisation différentes ; d'autre part, certains chercheurs étudient minutieusement la crête papillaire, recherchent ses éléments constitutifs dans l'épiderme et dans le derme. Puis l'intérêt se porte, non plus seulement sur la forme du dessin constitué par les crêtes, mais aussi sur les conditions dans lesquelles le dessin digital se traduit sous forme d'empreinte latente. Ces empreintes latentes se trouvent d'abord révélées fortuitement et on tâche dès lors de trouver les moyens propres à en obtenir la révélation. On détermine ensuite les conditions dans lesquelles le dessin digital se transmet sur les objets, et on arrive à cette conclusion que les crêtes papillaires qui apparaissent sur une empreinte révélée comme des lignes continues trouées irrégulièrement par les orifices des glandes sécrétant la sueur, ou pores, ne pourraient laisser la trace de leurs dessins sur les objets, si cette sueur, imprégnant d'abord les crêtes, ne se déposait ensuite sur les surfaces en contact avec les doigts.

Les sécrétions sudorales jouent donc un rôle de

premier plan dans les empreintes digitales. Aussi leur ai-je consacré la première partie de mon travail.

Je me suis occupé, d'autre part, de l'hérédité des empreintes digitales. Pendant les trois ans que j'ai passés au Laboratoire de Police de Lyon, près de mon maître le Docteur Locard, j'ai pu approfondir cette question en me servant des milliers de fiches des casiers dactyloscopiques.

La comparaison d'empreintes d'ascendants et de descendants, de frères, de frères jumeaux, de cousins, m'ont amené à partager l'opinion de Galton Henry. Les parents transmettent à leurs enfants la formule de leurs dessins digitaux, avec cependant une influence prépondérante du père pour les fils et de la mère pour les filles.

CHAPITRE I

LE DESSIN DIGITAL : SES CARACTÈRES

Nous venons de passer une revue rapide de l'évolution qui, partie de l'homme quaternaire, nous conduit à nos travaux modernes. Aujourd'hui l'on ne considère plus le contact du doigt ou de la main avec un objet comme un instrument juridique, ou comme une simple valeur mystique. Les savants modernes ont entrepris l'étude scientifique des dessins digitaux.

Nous exposerons dans ce chapitre les caractères de ces dessins, à savoir: l'immutabilité, la consanguinité, les pores.

A. — IMMUTABILITÉ.

Ils sont immuables depuis le sixième mois de la vie intra-utérine jusqu'à la putréfaction du cadavre. Il n'y a pas plus de différence entre les dessins digitaux d'un enfant qui vient de naître et ceux de ce même sujet à deux ans, cinq ans, dix ans, vingt ans, qu'il n'y en a entre les agrandissements successifs du même cliché photographique.

Kristine Bonnevie a recherché l'origine des crêtes papillaires chez l'embryon. Voici le résumé, présenté dans le *Bulletin de la Société d'études des formes humaines* (n^{os} 3-4, 1929), de ses remarquables travaux sur ce point :

« J'ai pu constater que l'ondulation papillaire commence à se manifester non pas à la fin du 4^e mois, comme on le croyait antérieurement, mais déjà un mois et demi plus tôt, chez les embryons ne mesurant

que 4 cm. du vertex à l'ischion. Nous avons, en outre, pu constater que le dessin papillaire se développe peu à peu autour d'un centre à limites plus ou moins nettes et dont la localisation sur le doigt varie ; en même temps se développent deux autres systèmes d'ondulation, l'un à partir de l'éminence autour de l'ongle, et l'autre du sillon inter-phalangien. A l'endroit où les trois systèmes d'ondulation se rencontrent, se forment les deltas des tourbillons et des boucles, tandis que la formation des arcs présuppose dès le début une ondulation papillaire continue de toute la surface du doigt. Il est possible de suivre de très près ces processus sur des séries de coupes transversales de doigts appartenant à des embryons de trois à quatre mois. On constate aussi des différences frappantes entre les embryons. On peut très bien distinguer les individus à arcs des individus à tourbillons (ou à boucles), en raison d'un épaississement de leur épiderme ; d'autres embryons ont une ébauche papillaire à double centre.

« Plusieurs facteurs mécaniques — au premier rang, la courbure de la surface des doigts embryonnaires — coopèrent à la formation de dessins papillaires. Les caractères essentiels et héréditaires de leur configuration sont toutefois déterminés, déjà avant le commencement d'une ondulation quelconque, par la forme même des doigts, ainsi que par la localisation très variable du centre du dessin ; on a même pu constater une correspondance causale, sans exception, entre la localisation du centre du dessin et le développement de certaines branches de nerfs. Or, dans chaque doigt, près de la base de la phalange extrême, les deux nerfs

digitaux longitudinaux fournissent chacun une branche, qui se dirigent, en convergeant et en se ramifiant, directement vers l'épiderme. On peut constater que cette innervation est localisée au bord proximal du centre papillaire. Elle paraît avoir à cet endroit une connexion causale avec l'ébauche papillaire. Des branches de nerfs rejoignent aussi les deux ondulations latérale et basale du doigt ; la valeur quantitative, c'est-à-dire le nombre de lignes, du dessin papillaire serait donc déterminée par le rapport réciproque existant entre les nerfs papillaires médians et latéraux. Les dessins papillaires à deux centres seraient dus à un manque ou à un trop faible degré de convergence des nerfs papillaires médians.

« Les vaisseaux sanguins embryonnaires jouent sans doute également un rôle important dans la formation du dessin papillaire ; premièrement, par suite de l'afflux excessif de sang ayant lieu aux doigts embryonnaires, ce qui influence beaucoup la courbure de leurs surfaces, surtout dans le troisième mois ; secondairement, par le fait que les branches des nerfs, se dirigeant et se ramifiant vers la périphérie, très souvent se servent de vaisseaux sanguins et de leur ramification comme de fils conducteurs. »

Ainsi la formation des crêtes serait déjà commencée chez l'embryon. Et, d'autre part, le type de dessin serait conditionné par le dispositif des terminaisons nerveuses et des vaisseaux.

L'usure biologique de la peau, la sénilité ne changent rien aux plus petits détails du dessin qui reste le même jusqu'à ce que le tégument tout entier se pu-

tréfié sur le cadavre. Et ceci s'explique puisque les crêtes capillaires ne sont que la traduction épidermique des dispositions affectées par les couches profondes du derme. Ces faits, prouvés empiriquement par Herschell (observations poursuivies de 1858 à 1888 par Thomsonn, puis par Galton), sont démontrés surabondamment par les constatations quotidiennes des services d'identité. Leur cause anatomique a été parfaitement mise en lumière, par Féré, Testut et plus récemment par Vervaeck.

Ils ne sont pas *modifiables* par la *volonté du sujet*. En effet, les brûlures, qu'elles soient dues au métal chaud, à l'huile chaude ou à l'eau bouillante, soulèvent une phlyctène qui, après sa chute, laisse place à une *restitutio ad integrum* parfaite : On ne saurait distinguer les empreintes prises avant et après la brûlure, ainsi que l'établissent clairement les expériences faites au Laboratoire de police de Lyon.

Les blessures demandent une attention particulière. On peut les classer en deux catégories : celles qui atteignent seulement la partie épidermique, et celles qui attaquent jusqu'au derme.

La première catégorie comprend les coupures superficielles. Suivant l'activité des soins donnés et l'état physique de l'individu, la couche épidermique se reforme plus ou moins rapidement et la reconstitution de la peau et des dessins digitaux varie entre un mois et plus.

Dans la figure 2 on peut voir l'empreinte de l'index droit d'un manœuvre qui s'était brûlé avec des acides, acide chlorhydrique et acide sulfurique, dans une

usine de soierie. (Pour suivre plus facilement les expériences, la partie brûlée a été enlevée.) On peut remarquer que la surface du derme elle-même présente des dessins digitaux. Au bout de 35 jours, les lignes papillaires se sont reformées normalement et l'empreinte est redevenue ce qu'elle était avant la brûlure.

Fig. 2



Après guérison

Je me suis coupé une partie de l'extrémité de l'index gauche jusqu'au derme. Les dessins digitaux étaient invisibles à l'œil nu. Au bout de 17 jours, la trace de la coupure avait complètement disparu.

(Fig. 3.)

Fig. 3



Avant

1^{er} jour

6^e jour

17^e jour

Enfin, j'ai examiné le pouce droit d'un homme qui, trente ans auparavant, à l'âge de trois ans, s'était coupé verticalement la première phalange avec un couteau très tranchant. Non seulement j'ai noté l'existence de la cicatrice, mais en examinant de près le

pouce coupé, j'ai remarqué des rides provenant vraisemblablement de la reconstitution des tissus qui ont dû tirer sur la cicatrice afin de pouvoir se développer. (Fig 4.) La cicatrice apparaît beaucoup plus large. Une partie des dessins digitaux est verticalement remplacée par la cicatrice qui présente un sillon profond.

Fig. 4



Les prévenus tentent assez souvent d'user leurs crêtes papillaires par frottement contre les murs des cellules ou contre leurs vêtements : après 48 heures de repos, obtenu au besoin par la camisole, le dessin réapparaît identique à lui-même.

Les dessins digitaux ne sont jamais semblables *sur deux individus* différents. En effet, d'une part, étant donné le nombre de points caractéristiques qu'offre un dactylogramme, Galton a pu calculer qu'on n'en pourrait trouver deux semblables que dans une série de 64 milliards, et ce chiffre est en dessous de la vérité. D'autre part, la pratique quotidienne des services d'identité montre que jamais deux empreintes provenant de sujets différents risquent d'être confondues ; il peut exister une similitude d'aspect général, mais il y a toujours un nombre élevé de points caractéristiques qui diffèrent.

Nous allons voir dans le chapitre suivant que de grandes ressemblances existent souvent entre les empreintes de jumeaux.

DES INDICES HÉRÉDITAIRES DES DESSINS DIGITAUX

Le problème de l'hérédité et de ses preuves passionne les chercheurs depuis le XIX^e siècle. Ceux qui s'occupaient de dactyloscopie, tout en constatant le phénomène de la personnalité absolue de chaque empreinte digitale, en sont venus à penser que cette propriété permanente sur l'homme devait être héréditaire.

Galton, en 1891, écrivait : « Il y a des raisons de croire que les dessins digitaux sont héréditaires. Je ne possède pas une quantité suffisante de faits pour prouver la vérité de cette opinion par une enquête directe. Toutefois, cette opinion s'appuie sur des analogies et plus spécialement sur l'existence démontrée d'une tendance considérable aux correspondances. »

Par contre, Féré ne conclut pas en faveur de l'hérédité des empreintes digitales. Forgeot était du même avis. Le Docteur Locard est sceptique, et un de ses assistants, le lieutenant de police chilienne Miranda, écrit dans sa thèse sur la morphologie comparée des crêtes papillaires : « Je nie formellement l'hérédité des dessins digitaux. »

J'ai aussi étudié cette question et mes observations me font conclure comme Galton. Il existe entre membres d'une même famille une similitude de forme de dessins digitaux.

J'ai recherché sur de nombreuses familles l'influence héréditaire, et parmi elles je prendrai comme exemple le cas de la famille Guerdner. Comme on peut le voir sur le tableau n° 1, Guerdner Théophile

Tableau généalogique de la famille Guerdnér

Guerdnér Théophile.	Guerdnér Marius, 1873. Muntz Catherine, 1877.	Guerdnér Joseph, 1920. Guerdnér Louis, 1921.
	Guerdnér Pierre, 1895. Guerdnér Nicolas, 1897. Guerdnér Joseph, 1899. Guerdnér Jean-Baptiste, 1901. Guerdnér Georges, 1903. Guerdnér André, 1908. Guerdnér Pierre-A., 1905.	
Guerdnér Théophile.	Guerdnér Joseph, 1875. Seigler Marie, 1879.	{ Guerdnér Joseph, 1925.
	Guerdnér Michel, 1879. Guerdnér Théophile, 1880. Guerdnér Théophile, 1889. Guerdnér Joseph, 1892. Guerdnér Courral, 1892.	

eut sept fils. Le fils aîné Marius eut lui-même six fils dont l'aîné Pierre eut à son tour deux enfants. Le second fils Joseph eut six enfants, trois fils et trois filles.

J'ai étudié (tableau 2, planches 1 et 2) les empreintes des sept fils de Théophile.

Pour les mains droites, on observe :

1° que sur sept pouces, cinq ont des boucles ; que le triangle situé près de ces boucles se trouve très rapproché du centre de la figure et qu'il existe une dispersion constante de ce centre de figure ;

2° que six index ont des boucles : quatre droites et deux gauches ;

3° que les médius portent tous une boucle droite ; que les lignes de ces boucles se terminent très bas, ainsi que cinq triangles.

4° que sur sept annulaires, cinq ont des boucles droites avec des triangles très bas ;

5° que les sept auriculaires ont tous des boucles droites.

Pour les mains gauches, on observe :

1° que quatre pouces ont des boucles gauches ;

2° que quatre index ont des arcs très ressemblants

3° que tous les médius ont des boucles, dont six gauches et une droite ;

4° que six annulaires ont des bouches gauches et le dernier une boucle droite, ce qui est rare, que cinq de ces boucles ont un triangle très bas près de la jointure de la deuxième phalange, et que la distance entre

Tableau N° 2

1^{re} GÉNÉRATION

		Main droite	Main gauche
Guerdner	Marius, 1873.....	AADDD	AAGGG
Guerdner	Joseph, 1875.....	DDDDD	GAGGG
Guerdner	Michel, 1879.....	DDDDD	GGGGG
Guerdner	Théophile, 1880....	DDDVD	GGGGG
Guerdner	Théophile, 1889....	VGDVG	GVDGG
Jumeaux	{ Joseph, 1892.....	DDDDD	G.GGG
	{ Conrad, 1892....	DGDDD	VAGDG

COMPARAISON DES EMPREINTES DES 7 FRÈRES GUERDNER

Mains droites

MARIUS
1873



JOSEPH
1875



MICHEL
1879



THÉOPHILE
1880



THÉOPHILE
1889



JOSEPH
1892



CONRAD
1892



Planche 1

COMPARAISON DES EMPREINTES DES 7 FRÈRES GUERDNER

Mains gauches

MARIUS
1873



JOSEPH
1875



MICHEL
1879



THÉOPHILE
1880



THÉOPHILE
1889



JOSEPH
1892



CONRAD
1892



les centres de figure et les triangles est à peu près égale ;

5° que les sept auriculaires ont des boucles gauches.

Ainsi, il semble qu'une certaine ressemblance existe entre les dessins digitaux des frères. Cependant on ne saurait affirmer une similitude absolue car si des doigts comme le médius et l'auriculaire gauche et droit ont une même forme de dessin, des différences existent pour les dessins des autres doigts.

Mais si nous comparons maintenant les empreintes digitales des six enfants de Marius Guerdner avec celles de leur père et de leur mère, Catherine, née Muntz, nous arrivons à des observations qui semblent en faveur de l'hérédité des empreintes digitales. (Voir le tableau n° 3 et les planches 3 et 4.)

1° Les auriculaires droits et gauches des six fils ressemblent à ceux du père. Partout la position du triangle est la même.

2° Les empreintes de Nicolas et d'André avec celles de leur père ont exactement la même formule. Les arcs des pouces droits présentent une forme identique (grandes lignes tangentes). Les médius ont une ouverture de boucle de même grandeur. Les triangles des boucles sont très rapprochés du centre de figure dans une grande proportion.

3° Les fils, si nous exceptons Georges qui a des doigts amputés, ont un même pourcentage de boucles que leur père.

4° Pierre, Joseph, Jean-Baptiste, Georges ont à leur pouce droit une boucle droite comme leur mère. Ces

Tableau N° 3

2^{me} GÉNÉRATION

	Main droite	Main gauche
Guerdner Marius, 1873.....	AADDD	AAGGG
Muntz Catherine, 1877.....	DVVVD	GGVVG
Guerdner Pierre, 1895.....	DDDVD	GGGGG
Guerdner Nicolas, 1897.....	AADDD	AAGGG
Guerdner Joseph, 1899.....	DVDVD	VVGVG
Guerdner J.-Baptiste, 1901...	DADDD	AAAGG
Guerdner Georges, 1903.....	D....	AGGGG
Guerdner André, 1908.....	AADDD	AAGGG

Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Marius)

Mains droites

MARIUS
1873
père



MUNTZ Catherine
1877
mère



Enfants

PIERRE
1895



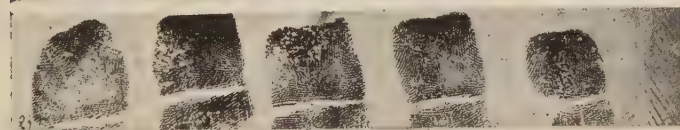
NICOLAS
1897



JOSEPH
1899



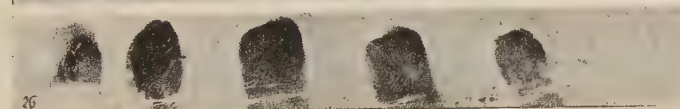
JEAN-BAPTISTE
1901



GEORGES
1903



ANDRÉ
1908



Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Marius)

Mains gauches

MARIUS

1873

père



MUNTZ Catherine

1877

mère



Enfants

PIERRE

1895



NICOLAS

1897



JOSEPH

1899



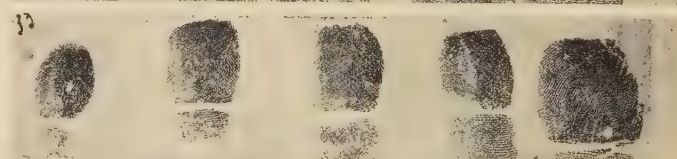
JEAN-BAPTISTE

1901



GEORGES

1903



ANDRÉ

1908



boucles se ressemblent. Elles sont toutes larges et leur triangle est situé bas.

Il faut remarquer que les arcs existent très rarement dans les empreintes digitales de l'homme. Or, Marius Guerdner, le père, présente comme formule : Arc, arc, BD, BD, BD; arc, arc, BG, BG, BG. Dans les cinquante mille fiches du laboratoire de Lyon, nous avons rencontré seulement vingt-trois fiches présentant ce cas très particulier. Cette formule, se retrouvant chez Nicolas et chez André pour les deux mains, chez Jean-Baptiste pour la main gauche, nous conduit à penser qu'il n'y a pas seulement dans cette concordance avec les empreintes de leur père, un pur hasard.

Comme autre exemple (tableau n° 4, planches 5 et 6), comparons les empreintes digitales de Joseph Guerdner et de Marie, née Seigler, avec celles de leurs enfants, trois fils et trois filles.

Nous remarquons dans les mains droites et les mains gauches une très forte proportion de boucles droites et de boucles gauches, chacun des individus étudiés ayant neuf boucles sur dix doigts. Si nous examinons la forme des empreintes d'Honoré et de Michel, nous observons qu'elles ont exactement pour chaque doigt la même formule que les empreintes de leur père. Boucles droites pour la main droite, quatre boucles gauches pour la main gauche, avec un arc à l'index gauche. De plus, les index, les médus, annulaires et auriculaires droits, les médus, annulaires et auriculaires gauches des fils ont la même forme de dessin que les doigts correspondants du père.

Tableau N° 4

2^me GÉNÉRATION

	Main droite	Main gauche
Guerdner Joseph, 1875.....	DDDDD	GAGGG
Seigler Marie, 1879.....	DDDDD	GGGGG
Guerdner Pierre, 1905.....	VDDDD	VGGGG
Guerdner Honoré, 1907.....	DDDDD	GAGGG
Guerdner Michel, 1913.....	DDDDD	GAGGG
Guerdner Anna, 1895.....	DDDDD	GGGGG
Guerdner Louise, 1903.....	DDDDD	GGGGG
Guerdner Thérèse, 1910.....	DDDDD	GGGGG

Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Joseph)

Mains droites

JOSEPH
1875
père



SEIGLER Marie
1879
mère



Enfants

PIERRE A.
1905



HONORÉ
1907



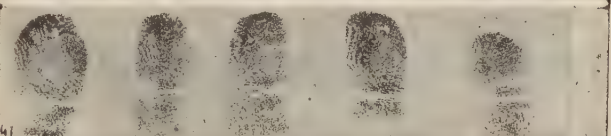
MICHEL
1913



ANNA
1895



LOUISE
1903



THÉRÈSE
1910



Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Joseph)

Mains gauches

JOSEPH

1875

père



SEIGLER Mario

1879

mère



Enfants

PIERRE A.

1905



HONORÉ

1907



MICHEL

1913



ANNA

1895



LOUISE

1903



THÉRÈSE

1910



**Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Pierre)
(Fils de Marius)**

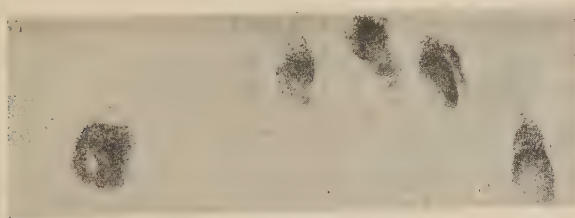
Mains droites

PIERRE
1895
père



Enfants

JOSEPH
1920



LOUIS
1921



Planche 7

**Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Pierre A)
(Fils de Joseph)**

Mains droites

PIERRE A
1905
père



JOSEPH
1925
fil



Mains gauches

PIERRE A
1905
père



JOSEPH
1925
fil

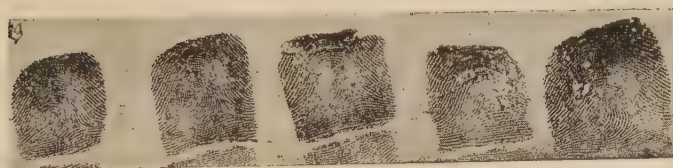


Planche 8 bis

**Comparaison des empreintes de la famille Guerdner (Pierre)
(Fils de Marlus)**

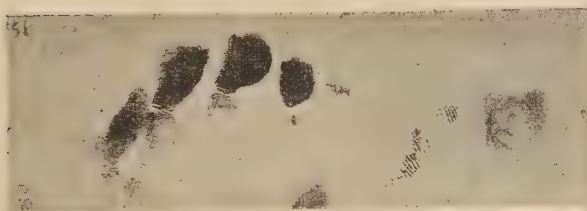
Mains gauches

PIERRE
1895
père



Enfants

JOSEPH
1920



LOUIS
1921

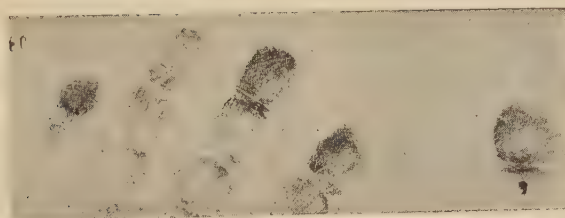


Planche 8

Par contre, les trois filles, Anna, Louise et Thérèse, ont les mêmes formules de dessin que leur mère.

Dans la comparaison entre les empreintes digitales de Pierre Guerdner, fils de Marius Guerdner, avec celles de ses enfants, Joseph et Louis, on remarque une ressemblance absolue entre les dessins digitaux de Louis avec son père. BD, BD, BD, V, BD ; BG, BG, BG, BG. Une grande ressemblance existe encore entre ceux de Joseph : BD, A, BD, BD, BD ; BG, BG, BG, BG, BG, et ceux de son père. (Planches 7 et 8.)

Enfin, l'étude des empreintes de Pierre Guerdner, fils de Joseph, et de son fils Joseph, consolide mon opinion de l'hérédité des dessins digitaux. Le père et le fils, comme on peut le voir sur la planche n° 8 *bis*, ont les mêmes formules : VDDDD-VGGGG.

Nous pouvons nous demander si, entre cousins germains, il existe des signes particuliers pour déterminer la consanguinité par les empreintes digitales. (Voir le tableau 5.) Il est difficile d'être affirmatif, puisque, comme nous l'avons remarqué, entre père et fils existent des différences.

Pourtant, la comparaison des empreintes de Pierre, fils de Marius, avec celles de Michel et d'Honoré, fils de Joseph, nous montre que la forme est partout semblable. Chez Michel et Honoré, on trouve à l'annulaire droit des boucles droites. Ce doigt, chez Pierre, porte un verticille, mais avec un seul triangle et le circuit des lignes mal formé. Or, si, à Lyon, nous classons cette forme de dessin digital dans la catégorie des ver-

Tableau N° 5

COMPARAISON DES EMPREINTES DIGITALES ENTRE COUSINS

		Main droite	Main gauche
Guerdner Marius:	Guerdner Pierre ...	DDDVD	GGGGG
	Guerdner Nicolas .	AADDD	AAGGG
	Guerdner Joseph ..	DVDVD	VVGVG
	Guerdner J.-Baptiste	DADDD	AAAGG
	Guerdner Georges .	D....	AGGGG
	Guerdner André ...	AADDD	AAGGG
Guerdner Joseph:	Guerdner Pierre ...	VDDDD	VGGGG
	Guerdner Honoré .	DDDDD	GAGGG
	Guerdner Michel ..	DDDDD	GAGGG
	Guerdner Anna ..	DDDDD	GGGGG
	Guerdner Louise ...	DDDDD	GGGGG
	Guerdner Thérèse	DDDDD	GGGGG

Comparaison des empreintes d'une famille avec enfants métis

Mains gauches

LEUNG
père



ESTADIEU
mère



Enfants

RENÉE
filie



RAYMOND
filis



Comparaison des empreintes d'une famille avec enfants mélis

Mains droites

LEUNG
père



ESTADIEU
mère



Enfants

RENÉE
fille



RAYMOND
*fil*s



ticilles, ailleurs, d'autres méthodes de classement la considéreront comme boucle droite (1).

Mais la comparaison des empreintes des six enfants de Marius et des six enfants de Joseph ne peut donner aucune certitude. Ayant poussé plus loin mes recherches, j'ai étudié les empreintes de métis et de leurs géniteurs. Je donne comme exemple le cas suivant où le père est chinois et la mère française. (Planches 9 et 10.)

Leung père, main droite VVVVV, main gauche VVVVV.

— mère,	»	VVDVD,	»	GVVVG.
— fils,	»	VVVVV,	»	VVVVV.
— fille,	»	VVVVV,	»	VVVVV.

(1) Il existe actuellement vingt-cinq méthodes de classement dactyloscopique. Toutes cherchent une bonne répartition de fiches. Les théoriciens se contentent de calculer le nombre de combinaisons possibles de 4, ou 6, ou 8 types pour 10 doigts. Ils découvrent ainsi des chiffres extrêmement élevés. Avec seulement 4 types, on a 1.048.576 formules différentes. Mais l'expérience montre qu'un nombre immense de formules ne sont que des vues de l'esprit. Elles ne se réalisent pas, n'existent pas, alors que les fiches viennent s'accumuler par masses dans certains casiers. Ainsi, il y a une formule qui semble représenter le type normal de l'espèce humaine : c'est celle qui ne comporte que des boucles droites à la main droite et des boucles gauches à la main gauche. Je me suis servi, dans cet ouvrage, du système de classement du Laboratoire de Police de Lyon, d'après lequel il y a 4 types d'empreintes définis par la position du triangle :

Pas de triangle. Arc.....	A
Triangle à droite, Boucle à gauche....	G
Triangle à gauche, Boucle à droite....	D
Deux triangles verticille.....	V

Alors qu'à Lyon, en tête de la formule, l'index est avant le pouce, j'ai, pour plus de clarté, conservé l'ordre naturel et toujours placé le pouce en tête des formules que j'ai données.

On peut, d'après toutes les constatations précédentes, partager l'opinion de Galton Henry sur l'hérédité des dessins digitaux. Si, entre frères et cousins germains, on ne peut émettre un avis formel, il faut bien remarquer que dans l'exemple de la famille Guerdner, entre père et fils, mère et filles, on peut observer sept cas de ressemblance absolue sur douze, et dans les autres une ressemblance approchant les $7/10^e$. Aussi me suis-je demandé, convaincu de l'hérédité des empreintes, la raison de ces différences, et ai-je été amené à penser à l'influence de l'autre géniteur.

Enfin, chez les jumeaux, j'ai constaté dans plus de huit cas que l'aspect général des empreintes est aussi ressemblant que le physique. (Planches 11 et 12.)

On pourrait croire cependant que deux jumeaux provenant du même œuf, ont constamment les mêmes caractères de dessins digitaux. Il est pourtant des cas où l'on trouve des différences formelles, exceptionnelles il est vrai.

Peut-on, en comparant les dessins palmaires d'individus d'une même famille, trouver des signes héréditaires? Des ouvrages en langue chinoise et japonaise, parus au commencement de notre siècle, ont reproduit les recherches faites vers le septième siècle après J.-C. sur cette question. La conclusion de ces travaux est tout entière en faveur de l'hérédité des figures palmaires ; les lignes creuses de celles-ci se reproduisant très souvent des parents aux enfants.

EMPREINTES DE 2 FRÈRES JUMEAUX

BRAMANTE JEAN

Main droite



Main gauche



BRAMANTE MARIUS

Main droite



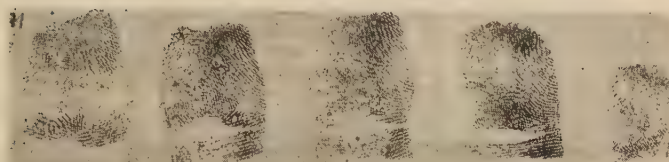
Main gauche



EMPREINTES DE 2 FRÈRES JUMEAUX

BICCARI GALILÉO

Main droite



Main gauche



BICCARI GUISEPPE

Main droite



Main gauche



Méthode M. WILLIAM

Père



Fils



Planche 13

Lorsque l'on parle de lignes palmaires, on pense de suite à ces grandes lignes creuses dont se servent les diseurs de bonne aventure, lignes dénommées de vie, de cœur, etc... Je peux déclarer qu'il est parfaitement impossible de se servir de ces lignes comme base de recherches en faveur de l'hérédité des empreintes palmaires.

Je signalerai (planche 13) les travaux très originaux et du plus haut intérêt de M. William Stirling, du Civil Service de Singapour, sur l'hérédité des empreintes palmaires. Sir William a pris pour base de ces recherches non pas les grosses lignes, mais les triangles formés par l'adjonction des lignes secondaires sur les lignes principales (bifurcations).

M'étant procuré les reproductions modernes des anciens travaux chinois et japonais, j'ai contrôlé leurs dires sur les riches collections d'empreintes palmaires (provenant de plusieurs centaines de familles) dont Sir William Stirling a fait don au Laboratoire de Lyon. Je dois ajouter que j'ai aussi porté mon attention sur plusieurs dizaines de familles européennes.



Planche 14

Mains gauches

Mains droites



Grand-mère



Mère



Fille

La planche n° 14 reproduit les nombreux dessins formés par les lignes principales et secondaires, à la surface interne de la main. J'ai observé que les dessins, au nombre de 21, se retrouvent séparément sur un grand nombre de figures des collections précitées, mais je peux affirmer que je n'ai pu rencontrer entre un père ou une mère et leurs enfants un seul de ces dessins disposé à peu près de la même façon. Cela me permet de douter fortement de la valeur actuelle des travaux des anciens savants extrêmes-orientaux.

D'autre part, j'ai encore remarqué que les empreintes palmaires comportaient non seulement des lignes creuses de plus ou moins grande importance, mais aussi des dessins formés par des crêtes papillaires dont la formule dactyloscopique est la même que celle des dessins digitaux.

Sous les jointures des premières phalanges, on remarque des boucles avec leur triangle, mais une comparaison entre parents et enfants ne peut donner, par la situation des triangles et la forme des boucles, aucun apport à la thèse de l'hérédité des empreintes palmaires. Il en est de même des boucles simples ou doubles que l'on rencontre sur le thénar et l'hypo-thénar. Je donnerai l'illustration du seul cas observé par moi de boucles sur l'hypo-thénar se rencontrant chez la grand'mère, la mère et son enfant, et encore la similitude est très vague. (Planche 15.)

Les dessins digitaux que l'on remarque aux doigts des pieds ont presque la même formule que ceux des mains chez un même individu. Mais, n'ayant eu en ma possession qu'un nombre restreint de documents, je

ne puis donner aucune affirmation de l'hérédité des dessins digitaux des pieds comme je l'ai fait pour ceux des mains.

J'indiquerai une particularité tératologique qu'il m'a été permis de contrôler. La race cantonnaise possède deux ongles inégaux juxtaposés à chaque auriculaire (Fig. 5). Ce signe distinctif se retrouve toujours chez les enfants provenant du mariage d'un Cantonnais avec une femme d'une autre race, chinoise, indoue ou même européenne. Mais cette hérédité ne se retrouve pas si le père n'est pas un Cantonnais.

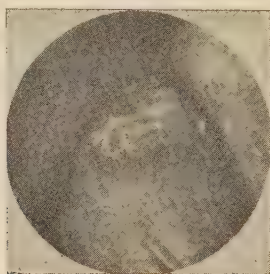


Fig. 5

C. — PORES

Nous venons d'examiner les caractères des lignes papillaires. Les pores rentrent parmi les constituants de cet ensemble que l'on appelle la crête papillaire. Aussi, sommes-nous amenés à étudier le pore. Mais le pore n'est lui-même que l'aboutissant visible de tout un système que nous allons exposer.

Les glandes sudoripares, dont on ne connut pendant longtemps que l'orifice cutané, ont été décrites pour la première fois en 1834, simultanément en France par Roussel de Vouzème et Breschet, et en Allemagne par Purkinje et Wenot. Ces glandes sudoripares sont constituées essentiellement par un long tube, terminé à son extrémité profonde en cul-de-sac, tandis que son extrémité superficielle s'ouvre à la surface de la peau par un orifice connu communément sous le nom de *pore*.

Ce tube sudoripare s'enroule, se pelotonne sur lui-même dans la profondeur du derme, en formant le glomérule. On peut donc considérer deux portions : l'une constituée par le glomérule, qui est la région sécrétrice, l'autre destinée à conduire au dehors les produits d'élaboration. Cette voie excrétrice elle-même présente deux segments : l'un profond, situé dans le derme et qui est un véritable canal car il possède des parois ; c'est le canal sudorifère ; l'autre, superficiel, creusé en spirale dans l'épiderme, ne possédant pas de parois propres, c'est le trajet sudorifère.

Pour comprendre la constitution histologique de cette glande, il faut jeter un bref coup d'œil sur son

développement au cours de la vie intra-utérine. Chez le fœtus, du 4^e au 5^e mois, on voit apparaître au sommet des crêtes primaires de l'ectoderme des bourgeons provenant de la membrane basale. Ces bourgeons pénètrent profondément dans le derme et perpendiculairement. Puis, l'extrémité de ce germe glandulaire se replie à la manière d'un crochet et progressivement le glomérule se constitue. Le segment sécréteur se creuse d'une lumière, le segment excréteur se creuse également et la glande se trouve définitivement constituée à la fin du 7^e mois.

Au point de vue histologique, il y a lieu d'étudier le glomérule sécréteur et la voie excrétrice. Le glomérule présente trois assises : la membrane basale qui n'est autre que la basale de l'épiderme invaginée, l'assise myoépithéliale constituée par des cellules allongées obliquement par rapport à l'axe du tube (elles possèdent des fibrilles musculaires lisses, qui permettent, en se contractant, l'expulsion du produit de sécrétion) ; l'assise de cellule glandulaire renfermant des cellules prismatiques présentant un noyau volumineux, et tous les signes cytologiques d'une grande activité : mitochondries abondantes, grains de sécrétion et granulations de graisse pigmentée.

Examinons maintenant les voies excrétrices, elles comprennent deux portions :

1° Le canal sudorifère où l'on retrouve les diverses parties décrites au niveau du glomérule : basale et deux couches de cellules reposant sur elle. Mais, ces cellules ne présentent aucun caractère des cellules sécrétrices, elles constituent seulement les parois du canal.

2° Le trajet sudorifère, qui ne présente pas de parois propres. Autour du trajet se trouvent seulement des cellules épidermiques chargées de kératolyaline et kératinisées. Enfin, autour du glomérule, se trouvent un stroma conjonctif lâche formant une gaine à la glande, des capillaires peu nombreux et des nerfs vasculaires et glandulaires, dont la présence explique le rôle connu depuis longtemps du système nerveux sur la sécrétion sudorale.

Ces rappels de la constitution de l'appareil sécréteur et excréteur étant faits, nous examinerons le pore lui-même.

Le pore est immuable. Il a une forme constante et ses dimensions ont des limites précises, invariables. Au cours de mes travaux j'ai fait les observations suivantes :

Il existe des différences très nettes entre les résultats que donne l'observation de quelques crêtes papillaires au microscope (Fig. 6) et l'étude d'une empreinte, soit qu'elle provienne du contact d'un doigt sur une vitre ou autre surface lisse, soit qu'elle résulte du roulé d'un doigt préalablement imprégné d'encre, d'une matière colorante pulvérisée, ou de sueur. (Il faut ne pas oublier l'état physiologique du criminel au cours de son méfait.)

Alors que l'observation microscopique nous enseigne que les pores ont une forme très arrondie (Fig. 7), un diamètre variant entre $0,8/10^{\circ}$ de millimètre et $2,5/10^{\circ}$ de millimètre, que l'écartement entre les pores d'une crête varie de $0,5/10^{\circ}$ de millimètre à $4/10^{\circ}$ de

Microphotographies

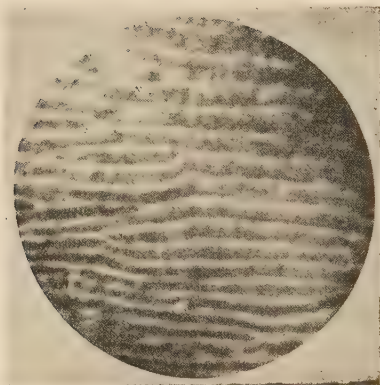


Fig. 6

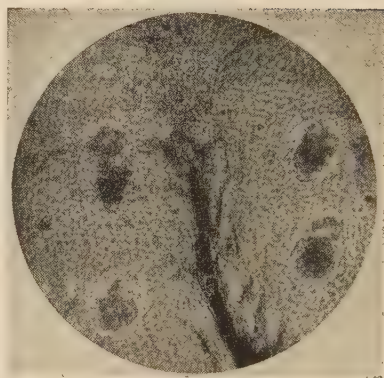


Fig. 7

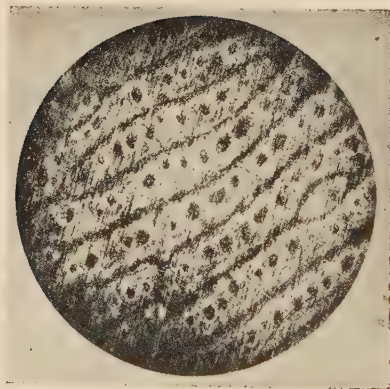


Fig. 8

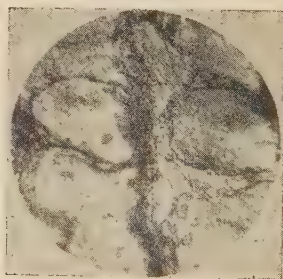


Fig. 9

millimètre, qu'on les rencontre au centre de la crête ou sur les bords...

L'examen microphotographique d'une empreinte révélée ou roulée nous oblige à constater que les pores affectent les formes les plus baroques et l'on ne peut expliquer cela que par les différents modes de contact de la surface cutanée avec l'objet porteur de l'image (pression plus ou moins forte, roulé de droite à gauche, de gauche à droite, torsion oblique) et les divers degrés d'imprégnation d'encre, de poussière ou de sueur. C'est ce qui donne sur les microphotographies ces formes elliptiques, ovalaires, ogivales, même triangulaires (Fig. 8) qui sont variables.

Si l'on constate aussi des pores de différentes grandeurs, comme il l'a été dit plus haut, on en voit qui occupent les 8/9^e de la largeur de la crête papillaire, ce qui est impossible, car d'après mes observations je peux affirmer, comme je l'ai dit plus haut, qu'un pore ne peut avoir une dimension supérieure à 2,5/10^e de millimètre.

Je donne l'explication suivante de ce fait. D'une manière non uniforme mais qui n'est pas une rareté, se trouvent, entourant le pore, des rides formées par l'irrégularité de la desquamation, visibles au microscope. (Fig. 9). Ces rides placent le pore au fond d'une sorte de cuvette dont le fond, vu les différences habituelles d'imprégnation d'encre ou de sueur, de pression, entre plus ou moins en contact avec la surface unie ou la fiche dactyloscopique.

Mes recherches m'ont conduit encore à affirmer que sur une longueur de crêtes digitales, on trouve plus

souvent 8 à 9 pores au millimètre, que le nombre de 18, qui est extrêmement rare. Pour les empreintes des pieds, il en est de même. On trouve habituellement 7 à 8 pores par millimètre, les chiffres de 12 à 14 se rencontrant beaucoup moins facilement.

En résumé, je suis d'avis qu'au point de vue identification criminelle, il ne faut pas attacher une valeur absolue aux figures que peut donner l'examen poroscopique d'une empreinte.

Seules, l'observation, pour une longueur de crête donnée, d'un même nombre de pores et une position identique sur la crête, fourniront une preuve largement suffisante.

CHAPITRE II

LA SÉCRÉTION PAPILLAIRE

Nous connaissons maintenant le dessin digital du point de vue anatomique. Il nous faut voir comment il se reproduit sur les surfaces des corps mis en contact avec lui.

Cette empreinte se présente sous l'aspect d'un dessin formé de lignes diversement incurvées. Elle est constituée par le dépôt d'une série de gouttelettes de sueur reproduisant d'une façon absolument exacte le dessin des crêtes et des sillons.

Nous présenterons de façon assez sommaire le mécanisme de la sécrétion de la sueur. Ce n'est que depuis 1876 qu'il a été définitivement établi que la sécrétion de la sueur était influencée par le système nerveux. Cependant, Goltz, dès 1875, démontrait l'existence des nerfs qui, se distribuant aux glandes sudorifiques, provoquaient la sécrétion sudorale.

La sudation se produit sous l'action de certaines influences observées à la suite d'études physiologiques faites au cours d'expérimentations opérées sur des êtres normaux et pathologiques. Depuis longtemps, on connaît les principales causes de la sudation : température élevée résultant de la chaleur ambiante, de la fièvre, de l'exercice musculaire, ingestion abondante de boissons, poisons, substances sudorifiques, etc...

Le rôle de la sueur est surtout physique ; c'est celui d'un régulateur de la chaleur animale ; mais elle entraîne cependant au dehors un assez grand nombre de matériaux divers. On évalue à un peu moins d'un litre, soit 800 à 900 grammes par jour en moyenne, la quantité de sueur sécrétée par l'adulte. Mais quelles que soient les précautions prises pour la recueillir, la

sueur n'est jamais pure ; elle se mélange à des débris épithéliaux et à la sécrétion des glandes sébacées. De là, les discussions au sujet de la réaction de la sueur : acide suivant les uns, alcaline suivant les autres. On admet généralement que la sueur physiologique est acide.

Voici, à ce sujet, les faits scientifiquement établis :

1° La sueur *naturelle* est toujours et partout acide. L'exception apparente de celle de l'aiselle, de l'aîne, de l'intervalle des orteils, tient à ce que, dans ces plis, les acides volatiles de la sueur s'évaporent tandis que le résidu alcalin, difficilement entraîné, reste fixé sur la peau et y neutralise la sueur qui s'y déverse. Ces régions, parfaitement débarrassées par un lavage de ce résidu alcalin, donnent une sueur acide.

2° La sueur *provoquée* par la pilocarpine est alcaline ; dans les sudations abondantes, la première partie de la sueur est acide, la seconde est neutre, la troisième alcaline.

3° L'usage des eaux alcalines, en augmentant l'élimination des sels alcalins par la sueur, peut en masquer l'acidité normale.

4° Claude Bernard a montré que la nature du régime végétal ou animal, se modifie par la réaction de la sueur.

La sueur est un liquide transparent et incolore à première vue. Mais si on le laisse au repos pendant plusieurs jours, dans un endroit frais, on constate qu'il prend une teinte légèrement orangée et qu'il contient des matières blanchâtres en suspension.

La sueur dégage une odeur spéciale suivant les régions de la peau. Sa saveur est salée ; sa densité varie de 1.005 à 1.008.

La composition chimique de la sueur n'est pas exactement connue, la plupart des auteurs ayant, pour obtenir plus de liquide, excité artificiellement la sécrétion par le travail forcé, ou même provoqué la suractivité des glandes à l'aide d'excitations nerveuses ou de poisons. Les diverses analyses qu'on possède diffèrent notablement, et il ne faut les prendre que pour les dosages plus ou moins approximatifs des proportions relatives des différents corps qui la constituent.

Voici un petit tableau des analyses faites :

Principes constituants	Anselmino	Favre	Schottin	Funk
Eau	995.00	995.573	977.40	988.44
Matières solides	5.00	4.427	22.60	11.56
	1.000.00	1.000.000	1.000.00	1.000.00

Pour recueillir la sueur, on place le sujet tout entier, sauf la tête, dans une caisse à sudation doublée de zinc, ou, pour les sueurs locales, en plaçant un membre dans un sac de caoutchouc.

Cette méthode est mauvaise parce que le zinc ou le caoutchouc étant chauffés à l'extérieur produisent à l'intérieur une évaporation qui tombe en gouttelettes et se mélange avec la sueur, faussant ainsi le résultat cherché.

Pour me livrer à des recherches sur la sueur, j'ai prélevé moi-même le liquide sudoral, et cela de la façon suivante : sur les parties du corps recouvertes de sueur, je passe une lamelle de caoutchouc très mince, montée sur un manche de bois (l'appareil a l'apparence d'un rasoir, dont la lame serait en caoutchouc) ; ainsi la sueur est entraînée par la lamelle, sans toutefois que d'autres substances soient recueillies (produit de la sécrétion sébacée par exemple) ; la sueur ainsi rassemblée est recueillie dans une cuvette de verre, puis versée dans un flacon que l'on maintient dans un bocal rempli de glace afin d'éviter toute fermentation.

Nous avons recueilli, dans ces conditions, la sueur sur le corps de divers individus de professions différentes. Ainsi, dans une usine d'émaillage, nous avons prélevé la sueur sur des hommes, de 3 à 5 heures de l'après-midi, sur les mains et sur le front.

L'analyse à laquelle nous nous sommes livrés et qui nous permettra de comparer les quantités d'eau et de matières fixes, a donné les résultats suivants :

Eau	985.30
-----------	--------

Matières solides	14.70
------------------------	-------

La sueur digitale recueillie sur des ouvriers, dans une verrerie, a fourni à l'analyse :

Eau	987.40
-----------	--------

Matières solides	12.60
------------------------	-------

Nous avons fait porter notre examen sur la sueur qui ruisselait sur le front d'une troupe de cavaliers

(une soixantaine d'hommes) après un temps d'entraînement, nous avons obtenu :

Eau	989.00
Matières solides	11.00

Voici les résultats obtenus en analysant la sueur recueillie sur quarante jeunes gens qui venaient de se livrer à des exercices violents, sous une température de plus 30°.

Eau	986.90
Urée	1.80
Chlorure de sodium.....	6.50
Phosphate alcalin	0.45
Phosphate terreux	0.35
Sulfate de magnésie	0.80
Carbonate de potasse	0.90

Il m'a été possible encore d'avoir en ma possession un litre de sueur provenant de la transpiration de Coolies pousse-pousse de Canton (Chine) âgés d'environ 35 ans. Cette sueur fut recueillie du 12 au 18 février 1931 et conservée dans une glacière pendant la traversée des régions équatoriales. Je mentionne ci-dessous les résultats de mes analyses :

Eau	987.30
Urée	1.00
Chlorure de sodium	7.30
Phosphate alcalin	0.90
Phosphate terreux	1.20
Carbonate de potasse.....	0.80
Sulfate de magnésie	0.30

L'examen de ces chiffres montre l'absence d'un certain pourcentage pour parfaire le nombre 1.000.

Les résultats de mes observations sur la teneur de ce reliquat sont les suivants : Ici l'analyse quantitative est vraiment difficile et même en opérant sur des quantités très grandes de liquide, on ne peut observer, comme les chimistes qui se sont livrés à ces observations, que des traces d'acides gras.

Nous avons constaté, de plus, que si fraîchement recueillie la sueur est incolore, par contre, après qu'elle s'est reposée quelque temps à basse température, elle forme un petit dépôt laiteux, et le liquide prend une couleur orangée.

Reprenons les chiffres fournis par Favre (Eau 995.57, matières solides 4.43) : voici les résultats de l'analyse à laquelle s'est livré cet auteur :

Albumines	<i>traces</i>
Sudorates alcalins	1.56
Urée	0.04
Lactates alcalins	0.31
Graisses	0.01
Chlorure de sodium	2.23
Chlorure de potassium	0.24
Sulfates alcalins	0.01
Phosphates alcalins	<i>traces</i>
Phosphates terreux	<i>traces</i>

Nous avons fait quatre dosages successifs de 10 cmc. chacun, et nous n'avons trouvé aucune trace d'albumine, au contraire de l'avis de Favre.

A cette liste, il faut ajouter l'acide carbonique libre. Erich Harnack a obtenu, chez un rhumatisant, les chiffres suivants :

Eau	990.9	p.	1.000
Résidu fixe	9.1	p.	1.000
Urée	1.2	p.	1.000
Matières organiques diverses	1.2	p.	1.000
Chlorure de sodium	5.2	p.	1.000
Phosphate de chaux	0.2	p.	1.000
Phosphate de magnésie	0.1	p.	1.000
Sulfates	0.6	p.	1.000
Carbonate de potasse	0.1	p.	1.000

Il est douteux que les albumines qui figurent dans l'analyse de Favre proviennent de la sueur ; elles ont plutôt pour origine les débris épithéliaux ; peut-être pourrait-on en dire autant des lactates. Quant à l'acide sudorique, Favre lui a attribué la formule $C^{10}H^{16}Az^2O^3$; cet acide ne semble pas avoir été retrouvé par les chimistes qui, ultérieurement, ont étudié la sueur. On a annoncé la présence, dans la sueur, d'un grand nombre d'acides gras (formique, acétique, proprionique, butyrique, valérique, caproïque), d'autres acides (urique, hippurique, benzoïque, lactique, oxalique) de la cholestérine, etc. Ces corps existent, il est vrai, dans le suint de mouton, d'où Buisine les a isolés ; mais le suint est une sécrétion sudorale profondément modifiée par de nombreux procédés fermentatifs et mélangés d'ailleurs à des déjections déjà altérées. En réalité, les divers principes énumérés plus haut ne paraissent pas exister dans la sueur humaine normale. A l'état

physiologique, la sueur n'élimine, en fait de matériaux organiques, qu'une petite quantité d'urée.

Elle est, par contre, un émonctoire important pour les sels minéraux, principalement pour les alcalins. Le résidu fixe de la sueur est le plus riche en composés organiques de tous les résidus que laisse l'évaporation des liquides de l'économie, ainsi qu'il résulte du tableau suivant :

Proportions de sels minéraux pour 100 parties de résidu fixe.

Plasma sanguin	8.6	
Lymphhe	17	— 20
Liquide de l'hydrocèle	14.6	
— du péricarde	15	
— de la plèvre	16.8	
— du péritoine	29.3	
Urine	21.9	— 40
Liquide amniotique	42.3	
Humeur aqueuse	64.1	
Larmes	72.2	
Sueur	75	

Cette richesse de la sueur en substances minérales, et surtout en chlorure de sodium, avait déjà été signalée par Chevreul.

Quand la sécrétion de la sueur est abondante et continue, le liquide devient de plus en plus pauvre en principes fixes.

La sueur recueillie sur les diverses parties du corps n'a pas la même composition ; celle des pieds est la

plus riche en résidu fixe ; elle contient aussi, comme aux aisselles et au pli de l'aîne, des corps odorants (acides gras, amines, corps sulfurés).

L'alimentation, le genre de vie, le sexe, peuvent faire varier notablement l'odeur de la sueur. A l'hôpital, quand on entre dans une salle de femmes, l'odeur n'est pas la même que celle qui se dégage d'une salle d'hommes. Des agglomérations dans un lieu confiné d'individus condamnés à une vie sédentaire et à une alimentation déterminée — les prisonniers par exemple — s'exhalent des odeurs spéciales dues à la sueur et aux principes odorants de celle-ci.

A l'état pathologique, les glandes sudoripares peuvent servir à l'élimination d'un grand nombre de principes qui n'existent pas, ou qui existent seulement à l'état de traces, dans la sueur normale. Exemples : l'urée dans l'urémie, le choléra et diverses intoxications ; l'acide et quelquefois l'albumine, chez les rhumatisants et les goutteux ; le sucre, chez les diabétiques.

La sueur peut également entraîner des pigments qui la colorent en bleu, en rouge, en noir ; on a vu la sueur colorée par de l'indigo, des matières colorantes biliaires.

Enfin, la sueur contient aussi, dans certains cas, des substances médicamenteuses absorbées par le tube digestif : les iodures, l'arsenic, le mercure, la quinine, etc.

CHAPITRE III

LES FAUSSES EMPREINTES

L'homme a une sudation constante et susceptible de variations qui tiennent soit à l'abondance, soit au sujet. Dans ce deuxième cas, elle est quantitative et qualitative. L'état psychique, psychologique, pathologique d'une personne est de nature à influencer sur la quantité de sueur secrétée et sur la qualité de cette sueur.

Ayant pris les empreintes digitales d'un cadavre ; j'ai observé que le tracé des lignes papillaires était fragmenté et que les poses ne se distinguaient que dans une proportion infinie. Ayant lavé à l'éther les mêmes doigts, je n'ai obtenu leurs empreintes ni sur du vernis, ni sur du papier. La mort arrête la sécrétion sudorale et les lignes fragmentées, obtenues dans le premier cas, sont dues aux traces de sueur se trouvant encore, irrégulièrement, à la surface des crêtes papillaires.

L'étude chimique de la sueur présente donc un très gros intérêt en vue de la détermination d'une empreinte retrouvée sur un objet, puisque nous savons que cette empreinte n'est pas autre chose que le dépôt de gouttelettes de sueur laissé par la personne qui a touché cet objet.

Aussi la question de savoir si l'on peut obtenir expérimentalement de fausses empreintes n'est-elle pas simple. Les fausses empreintes digitales sont des empreintes qui ne proviennent point réellement de la personne dont elles représentent cependant le dessin digital. Nous examinerons deux points. D'abord, peut-

on vraiment reproduire expérimentalement le dessin digital d'un individu ?

Cette opération comporte deux parties.

1° Reproduction expérimentale du dessin digital d'un individu.

2° Nécessité de laisser un dépôt de sueur; moyens pour y arriver.

La question de l'imitation ou de la falsification des empreintes digitales se pose avec toute sa valeur en matière d'identification. On conçoit combien il serait imprudent de se fier à la valeur identificatrice des dessins digitaux, si les empreintes laissées par un individu sur un objet pouvaient être non pas ses propres empreintes, mais celles d'une autre personne.

Des journaux se sont fait l'écho de bruits, affirmant que les voleurs parisiens déconcertaient les policiers en laissant sur place les empreintes digitales de M. Lépine, alors Préfet de Police. En 1922, sous la signature du D^r Germeto Lima, du Service de l'Identification de Rio-de-Janeiro, cette fantaisie était à nouveau signalée.

A plusieurs reprises, des imitations d'empreintes ont été réalisées. Ainsi, Bewick (1), le rénovateur de la gravure sur bois en Angleterre, frappé de la délicatesse des dessins digitaux, avait gravé dans le bois deux de ses empreintes digitales qu'il utilisait comme signature de ses gravures. Cela remonte à la première moi-

(1) HENRY, in *Classification and uses of finger prints*. Londres, 1905, p. 3.

tié du xix^e siècle, et a dû représenter un beau travail de patience.

Dans son traité de Médecine légale, Minovici reproduit une imitation d'empreinte digitale due à l'habileté d'un faussaire nommé Nicola Bocez. A première vue, comme le dit Minovici, le talent du dessinateur permet la confusion entre l'empreinte vraie et l'imitation. Mais, des figures agrandies à 5 diamètres marquent des différences si frappantes que le dactyloscope le plus novice ne pourrait s'y laisser prendre.

Elmer signale (1) qu'en imprimant sur une feuille de caoutchouc, une gomme à effacer par exemple, le doigt imbibé de sang ou de matière grasse, on obtient une manière de timbre reproduisant sur un support lisse, verre, porcelaine, bois poli, etc., l'empreinte *retournée* du dessin digital originel. Mais, ici, la confusion avec l'empreinte véritable qui a servi de point de départ, paraît impossible puisque l'image est renversée.

Il existe à Paris, dans le musée de l'Identité judiciaire, une reproduction d'empreinte d'une netteté remarquable obtenue par la galvanoplastie. M. Collier, collaborateur de A. Bertillon, a décrit la méthode employée. On obtient d'abord une empreinte par pression du doigt sur une masse de stéarine ; cette empreinte est ensuite minutieusement plombagée, et plongée dans un bain à galvaniser : un dépôt de cui-

(1) EHMER, *Ein Gausertrick gegen die dactyloskopie*, voir analyse par Stockis in fiches des Ann. Intern. de méd. lég., avril 1910.

vre se forme sur cette empreinte. Le cliché obtenu fournit des épreuves d'une netteté admirable ; la disposition des lignes révèle une identité absolue avec l'empreinte vraie, mais on peut reprocher à l'empreinte imitée un excès de finesse dans le trait, en raison du défaut de plasticité du cuivre, si bien que le résultat apparaît plus beau que la nature, et avec des matières grasses, ces clichés ne donneraient pas des empreintes prêtant à confusion.

Le D^r de Rechter, afin de se rapprocher de la plasticité naturelle de la peau, s'est efforcé d'obtenir une reproduction en caoutchouc d'un de ses doigts. Il est parti d'un moulage de son pouce gauche, et par l'intermédiaire d'un moulage en plâtre d'albâtre, il est parvenu à surmouler un pouce faux en caoutchouc non vulcanisé. De cette sorte, il avait un « cachet digital ». Mais, il ne faut pas oublier que le dessin digital qui est laissé par un individu sur une surface lisse n'est pas autre chose que la trace dûe aux gouttelettes de sueur. Aussi, le D^r de Rechter passait-il son cachet digital sur son front afin de l'imprégner de sueur et, ensuite, il l'appliquait sur une vitre. La comparaison de cette empreinte fausse avec une empreinte vraie de son pouce montrait que ces deux dessins ne différaient pas plus que pouvaient le faire deux empreintes successives provenant du même doigt ; l'identité entre l'empreinte vraie et l'empreinte fausse était parfaite. Il est donc possible de réaliser des empreintes fausses.

E. Goddefroy, en 1913, publia une étude sur les fausses empreintes, assurant qu'effectivement on pouvait réaliser de fausses empreintes digitales, mais il ne voulut point révéler la technique par laquelle il y parvenait, expliquant seulement qu'il procédait par surmoulage.

Il est exact que, au Laboratoire, on peut obtenir de fausses empreintes. Au Laboratoire de Police Technique de Lyon, nous sommes arrivés à des résultats semblables à ceux obtenus par M. le Docteur de Richter ; par le moulage et le surmoulage, on peut fabriquer des empreintes, c'est-à-dire obtenir une masse portant les dessins digitaux d'une tierce personne et utiliser ces dessins en vue de les appliquer sur des objets, donnant l'illusion que cette tierce personne a touché l'objet.

Mais il faut faire de très grosses réserves quant à la valeur de ces empreintes digitales. Il faut d'abord remarquer que les moulages ou surmoulages, même ceux obtenus dans des matières plastiques, ne portent pas de pores, ou lorsque les pores apparaissent, ils manquent absolument de netteté. Autrement dit, un expert distinguera toujours l'empreinte laissée par un doigt de celle laissée par un procédé mécanique.

On peut encore opérer selon le procédé du Professeur viennois Poller. Par le « négocolle » on obtient un moulage (1) et sur ce moulage qui présente une certaine flexibilité dûe au « négocolle » on tire une contre-empreinte en faisant une application de « cele-

(1) Procédé POLLER, voir Chapitre des « Transferts ».

rite » ; sur cette contre-empreinte on applique finalement « l'hominite ». On obtient de la sorte une contre-empreinte du doigt moulé qui est fort bien faite, mais qui malheureusement possède la dureté de la pierre ; elle ne pourrait donc pas être employée pour produire de faux dessins digitaux sur des objets.

Mais, au lieu de produire un surmoulage par application de « celerite » qui ensuite reçoit une couche d' « hominite », on peut produire la contre-empreinte en employant le « négocolle » : la contre-empreinte ainsi obtenue est flexible, le doigt modelé présente un caractère suffisant de souplesse ; les crêtes papillaires sont parfaitement nettes et les pores sont visibles. Pour créer une fausse empreinte sur un objet, il suffit alors d'enduire ce moulage de sueur et de l'appliquer sur l'objet. On aura ainsi une empreinte latente. L'expert qui examinera cette empreinte pourra-t-il faire une confusion et déclarer qu'elle vient bien d'un doigt vivant ? Il est vraisemblable que le dépôt de sueur ne sera pas parfait, que tous les pores ne se retrouveront pas, mais ces particularités ne sauraient amener à conclure à la fausseté de l'empreinte, car en pratique, les empreintes vraies présentent aussi des irrégularités. Ce qui est plus intéressant à noter, c'est qu'il y a toujours des particules de « négocolle » qui ne se séparent pas du moulage. Il s'en suit des lacunes exagérées dans la constitution du dessin digital. Pour déceler ces irrégularités spéciales, il est nécessaire de procéder à un examen microscopique.

Nous avons réalisé, à notre tour, la fabrication d'empreintes fausses. Nous avons pris le moulage d'un doigt avec du mastic ; il s'agissait de l'index gauche. Le moulage était très net, et nous avons laissé le mastic au repos pendant quelques jours, de manière qu'il soit sec, ou du moins peu malléable. Nous avons projeté sur ce moulage, à l'aide d'un pulvérisateur, le liquide suivant : acétone 50 gr. et cellulose transparente 15 gr. Le pulvérisateur était actionné par un moteur électrique de $1/4$ de cheval, ce qui permettait une projection parfaitement régulière du liquide sur le moule de mastic. Il s'est ainsi formé une mince couche que nous avons laissé se solidifier ; environ cinq minutes après cette opération, nous pouvions soulever cette couche, fine pellicule, et l'enlever de son moule en mastic ; elle portait l'empreinte parfaite du doigt médius gauche. Avec un dispositif fort simple, nous avons chaussé, comme un doigt de gant, cette pellicule sur un de nos doigts, et l'avons imbibé de sueur que nous avons préalablement recueillie. Ensuite, nous avons appliqué cette pellicule contre une vitre sur laquelle nous avons, de cette façon, déposé une empreinte autre que celle d'un de nos doigts : celle du doigt d'une tierce personne. Examinée à la lumière oblique, cette empreinte latente était discernable. Nous l'avons ensuite révélée à la céruse et il était facile de constater qu'elle ne présentait alors que des différences extrêmement peu sensibles avec l'empreinte authentique, disposée à côté.

Cependant, seule une personne peu expérimentée

pourrait confondre l'empreinte authentique et l'empreinte fausse.

Nous avons constaté que la pellicule obtenue par la projection du liquide sur le moule en mastic perdait sa souplesse après sa dessiccation. Aussi avons-nous recherché à modifier la composition du mélange projeté par le vaporisateur. Dans une expérience suivante, nous avons employé le liquide suivant : acétone 60 gr. cellulose transparente 15 gr. huile de baleine 10 gr. Ce mélange, projeté, nous a permis d'obtenir sur le moulage en mastic l'empreinte d'une main entière. Cette empreinte a été collée sur un gant de caoutchouc, ce qui était possible étant donné la souplesse de la pellicule.

De toutes ces expériences, il ressort qu'au point de vue judiciaire, le risque de rencontrer des empreintes n'appartenant pas à l'individu qui, effectivement, est venu dans un lieu donné et a manipulé tels et tels objets, est extrêmement réduit. En effet, l'individu dont on veut laisser les empreintes doit se soumettre à l'opération qui consiste à laisser mouler ses mains ou ses doigts ; d'autre part, celui qui veut utiliser de fausses empreintes doit connaître la technique qui permet de les obtenir, et en particulier il doit être en mesure de discerner si les empreintes qu'il a contrefaites sont suffisamment bien imitées pour ne pas révéler elles-mêmes leurs falsifications.

Dans l'utilisation de ces fausses empreintes, il faut que le faussaire fasse des applications d'une manière naturelle sur l'objet, ce qui n'est point facile ; enfin,

celui dont on aura utilisé les empreintes devrait n'avoir aucun alibi valable démontrant qu'il n'a point touché tel ou tel objet, tandis que celui qui aurait utilisé les fausses empreintes, dans le cas où il serait soupçonné, devrait s'être ménagé un alibi indiscutable.

Une telle suite d'habileté et de précautions dénoterait un machiavélisme si extraordinaire de la part de celui qui les mettrait en œuvre que les policiers n'auront sans doute jamais à résoudre un problème aussi délicat.

CHAPITRE IV

COLORANTS EMPLOYÉS POUR RÉVÉLER LES EMPREINTES

Les criminels, si habiles soient-ils, laissent toujours des traces sur les lieux de leurs méfaits. Je ne ferai que mentionner les traces visibles. Mais il est des traces invisibles : empreintes de doigts, de mains, de pieds, qu'il est de la plus haute importance de révéler. On a vu plus haut de quelle autorité jouissent dans la recherche criminelle, et comme moyens de preuve indiciale, la dactyloscopie et la poroscopie.

C'est par des procédés chimiques que l'on peut révéler les empreintes digitales. Ces procédés sont très nombreux, mais leur valeur est plus ou moins grande. On peut envisager pour eux une classification. Il existe des révélateurs liquides, des révélateurs solides et des révélateurs gazeux.

Dans la catégorie des révélateurs liquides, on trouve :

1° et 2° Le protonitrate de mercure (N° 3) 3M2 et l'azotate d'argent No3 Ag qui ont été employés par Aubert dans ses travaux sur la sécrétion sudorale. Ces réactifs lui permettaient d'obtenir sur des feuilles de papier préalablement appliquées sur la peau en état de sudation, un dessin de celle-ci, par suite de l'action de ces produits chimiques sur les gouttelettes de sueur déposées. Ces expériences, de grande utilité pour l'étude de la poroscopie, n'ont aucune valeur dans la révélation des empreintes autres que celles trouvées sur du papier. Le protonitrate de mercure et l'azotate d'argent sur une surface lisse portant une empreinte dissolvent celle-ci. Sur du papier, au contraire, les gouttelettes de sueur s'impriment et l'action de (No3)

3M2 et No3 Ag laisse sur celui-ci un pointillé noir pour le premier et gris pour le second.

3° L'acide osmique qui fut employé pour la première fois pour colorer la sueur par le physiologiste Charpy. Son idée fut reprise par Forgeot, par Locard, par Mitchell. C'est un réactif qui a le privilège de ne laisser sur les documents qu'un minimum de trace de son action.

4° Les encres (ordinaires ou spéciales) qui donnent d'assez bons résultats avec les empreintes se trouvant sur du papier, à condition toutefois que ces empreintes soient très grasses. L'encre de Chine est la première de toutes. Leur emploi n'est pas à recommander sur des documents.

Dans la catégorie des solides (éléments chimiques composés ou simples), il existe un grand nombre de révélateurs qui ont chacun un emploi déterminé, suivant la coloration de l'objet portant l'empreinte.

Pour les objets de couleur blanche ou légèrement colorés, on emploie couramment sans préférence le graphite, le noir de fumée, le noir animal, le noir de vigne, le rouge Soudan, le minium, l'oxyde de plomb, l'antimoine.

Pour ceux de coloration noire, bleu ou rouge foncé, il est d'usage de se servir du carbonate de plomb (cé-ruse). La platine métallique en poudre est aussi un très bon révélateur, mais son prix élevé empêche son emploi.

Toutes les poudres de métaux peuvent être employées comme révélateurs. Mais l'emploi de celles

dont la densité est élevée donne des inconvénients. L'état hygroscopique des sels sudoraux et des matières grasses n'a sur les solides pulvérulents aucun rôle chimique. Il peut exister seulement une adhérence qui sera plus forte pour les métaux de densité très faible que pour ceux à densité élevée.

Il faut encore considérer la finesse de ces poussières métalliques. Plus fin en sera le grain et plus grande sera leur adhérence sur l'objet porteur de l'empreinte. Ces solides métalliques pulvérulents subissent, en outre, les effets de l'oxydation, qui, pour certains, peuvent amener la disparition totale du tracé digital.

Enfin, dans la catégorie des révélateurs gazeux, on place les vapeurs d'iode et les vapeurs de mercure. Depuis longtemps, les vapeurs iodées sont employées comme réactifs pour la révélation des empreintes sur papier. Aubert s'en servait déjà en 1876. Leur emploi se recommande pour les documents rares que l'on ne veut pas salir et pour les papiers rugueux sur lesquels l'action des poudres est peu efficace. La révélation des empreintes par les vapeurs d'iode a l'inconvénient d'être utilisable pendant un très court moment, cinq minutes au plus. Aussi doit-on photographier rapidement les traces apparues.

Les vapeurs de mercure ne permettent, comme celles d'iode, qu'une révélation de très courte durée. Aussi doit-on, comme plus haut, se dépêcher de photographier les empreintes apparues.

En résumé, tous les révélateurs peuvent s'employer, avec un bonheur plus ou moins grand. A mon avis,

il en est deux qui sont particulièrement recommandables et dont l'emploi donne de bons résultats. Je veux parler de la céruse et du noir animal.

Je rappellerai encore l'influence de l'état sudoral de chaque individu dans le révéle des empreintes. Celles-ci apparaîtront avec un dessin plus ou moins net suivant la plus ou moins grande abondance de sueur sécrétée.

— — —

.

CHAPITRE V

LA TECHNIQUE DES TRANSFERTS

Au point de vue chimique, une autre question se pose, que celle de savoir comment on doit colorer et fixer une empreinte digitale ; c'est celle de savoir comment on transférera cette empreinte colorée sur un document qui pourra être, dans la suite, utilisé en justice. L'expert qui cherche à identifier une empreinte digitale doit pouvoir être en mesure de montrer aux magistrats les résultats de ses travaux de comparaison, afin d'entraîner telle certitude de raison.

Nous estimons que l'étude de cette question trouve sa place dans ce travail, puisque nous traitons d'un sujet de chimie légale.

Bien des techniques ont été utilisées en vue de transférer le dessin digital relevé sur un objet. Nous en exposerons quelques-unes de façon sommaire, car, aujourd'hui, elles ne présentent plus qu'un intérêt historique. Par contre, nous nous arrêterons sur quelques autres, parce qu'elles sont plus pratiques et qu'elles entrent directement dans le cadre de cette thèse :

La photographie des empreintes. — Cette photographie doit se faire sans colorant, à la lumière oblique, et en tenant compte de ce fait que beaucoup d'empreintes mal discernables à l'œil se reproduisent très nettement sur la plaque photographique. On procède à la mise au point au moyen d'un test-objet consistant en une bande de papier millimétrée que l'on colle à côté de l'empreinte.

Après une première épreuve, on peut colorer l'empreinte. Cette coloration se fera avec un des réactifs que nous avons signalés dans le chapitre IV, selon la nature et la couleur de l'objet, siège de l'empreinte à photographier.

Le papier photographique. — On peut détacher l'empreinte de la manière suivante : on prend du papier photographique qui n'a pas été plongé dans un bain de virage, mais qui a subi l'effet d'un bain de fixage; il est blanc et il pourra être utilisé pour transférer une empreinte préalablement colorée en noir.

On trempe le papier dans de l'eau tiède (environ 30°) et on l'applique d'un coup, le côté gélatiné contre l'empreinte ; puis on le retire : la matière de l'empreinte est restée adhérente à la gélatine.

Si l'on veut ainsi transférer une empreinte colorée en blanc (par la céruse par exemple), on utilise un papier passé au virage. Ces opérations sont mieux réussies si l'on emploie des papiers au citrate d'argent.

Stockis eut l'idée d'utiliser la face non émulsionnée d'une pellicule photographique de produit courant. Les services de l'Identité Judiciaire de Belgique, après avoir employé ce procédé pendant un certain temps, l'ont abandonné pour le procédé Vira dont je parlerai plus loin.

Je ne donnerai que des indications brèves de cette technique de transfert.

On humecte la face non émulsionnée d'une pellicule photographique avec de l'eau ou de la salive et

on applique cette partie, pendant une vingtaine de secondes, sur une empreinte révélée suivant les procédés habituels. On soulève alors la pellicule sur laquelle l'empreinte apparaît très nettement imprimée. Un examen au microscope fait apercevoir les pores. L'image est fixée alors au moyen de produits courants (vernis à la gomme laque par exemple).

Ce procédé a l'avantage de permettre l'agrandissement photographique ; mais l'empreinte se détache facilement, et, au bout d'un an, elle n'est plus utilisable.

Le procédé Vira est bien plus pratique : entre deux plaques de mica, on étend une mince couche de gélatine et de graisse. Au moment de l'emploi, on détache l'une des plaques et on l'applique sur l'empreinte. On remet ensuite le tout dans sa position première. Le dessin digital apparaît très net ; on le photographie. On remarque cependant qu'au bout de deux années, la graisse contenue entre les deux plaques s'oxyde. Le tout prend alors une couleur jaune et le dessin disparaît.

Les pellicules. — Tout comme dans le procédé par papiers photographiques, l'empreinte doit être préalablement révélée par un colorant que l'on choisit selon la couleur de l'objet siège de l'empreinte. On utilise une pellicule photographique non émulsionnée ; si l'on se sert d'une pellicule émulsionnée, il faut au préalable la fixer, afin de la rendre transparente.

Lorsque la pellicule n'a pas été émulsionnée, on mouille légèrement une de ses faces et on l'applique

sur l'empreinte en exerçant une très légère pression ; ensuite, après quelques secondes, on soulève la pellicule : elle porte l'image exacte de l'empreinte dans la coloration de la matière qui avait servi à révéler les dessins digitaux (blanc avec la céruse, rouge avec le minium, noir avec le noir animal, etc...).

Si l'on emploie une pellicule émulsionnée et préalablement fixée, afin qu'elle soit transparente, on humecte le dos de la pellicule et c'est cette face que l'on applique contre l'empreinte.

Les divers inconvénients résultant de l'emploi des pellicules photographiques m'ont incité à chercher un moyen pratique et peu coûteux de relever les empreintes. Ce procédé sera employé avec avantage, surtout lorsque les empreintes auront été découvertes sur des objets difficiles à manier — et parfois non transportables comme les murailles — et en particulier lorsque ces objets seront disposés dans des endroits tels que la photographie directe sera difficile ou même impossible.

Ayant d'abord employé du collodium officinal, j'ai obtenu des résultats acceptables sur des surfaces très lisses comme le verre, la porcelaine, mais sur des bois enduits d'un vernis à l'alcool, sur la toile cirée, la pellicule de collodium adhère si étroitement qu'il est très difficile de la détacher sans la déchirer. Je me suis aussi servi du collodium riciné, produit industriel. Bien que possédant plus de souplesse, les résultats ne furent pas meilleurs, au contraire. Au lieu de laisser, après séchage, une pellicule transparente, le collodium riciné prend une couleur laiteuse, devient opaque et

de ce fait, rend presque invisible l'empreinte recueillie et rend totalement impossible l'agrandissement photographique.

Après de nombreuses recherches et après maints tâtonnements lorsque j'eus découvert le principe, il m'a été permis de mettre à la disposition du Laboratoire de Police de Lyon un liquide qui, par son emploi rapide et son prix de revient des plus minimes, remplit toutes les conditions requises pour le révéler des empreintes.

La composition de ce liquide est la suivante :

Fulmicoton	0.7
Alcool rectifié à 95	15
Ether du commerce	76
Cellulose transparente	1.5
Acétone	0.5

Il permet de relever, d'une manière parfaite, les empreintes digitales découvertes sur des linoléums, des parquets, des meubles cirés, des portes, des coffres-forts, etc..., et cela sans détériorer les objets sur lesquels il est appliqué.

Dès qu'un policier, dans une perquisition, se trouve en présence d'empreintes quelconques, il doit tout d'abord révéler ces dernières au moyen de minium anglais ou de noir animal, puis verser dessus un peu de liquide de façon à recouvrir complètement les points litigieux.

Dans le cas où les empreintes se trouvent sur un plan vertical, il suffit, pour les relever, de verser une petite quantité du liquide sur l'objet siège de l'empreinte. Pour les détacher, il faut faire glisser la vitre ou le carton de haut en bas. On obtient ainsi, en quelques minutes, une pellicule lisse, tandis que si on l'enlève brusquement, il se forme des bulles d'air et la netteté des empreintes en est affectée.

L'opérateur n'a plus qu'à détacher cette pellicule et il possède les empreintes en question. Pour cela, vu sa fragilité, il est nécessaire de prendre quelques précautions : tout d'abord, avec un canif pointu l'on coupe les parties débordantes ; ensuite, avec une lame très mince on dégage la pellicule. Si cette dernière adhère trop à l'objet sur lequel elle est placée, une injection d'alcool ou d'eau permet de la détacher facilement.

Etant donné sa transparence, on n'a pas besoin de recourir à la photographie pour le redressement de l'image. En effet, on n'a qu'à regarder à l'envers et l'on voit les empreintes dans leur situation normale.

En résumé, cette découverte facilite la prise d'empreintes aussi nombreuses que possible, sans que l'opérateur soit arrêté par le souci des frais à engager, vu la suppression totale de toute plaque photographique.

Certaines critiques ont été faites concernant le froissement de ces pellicules, qui se produit si l'on ne prend certaines précautions. En effet, sans certains soins, la pellicule, fraîchement détachée de la pièce à conviction,

se ratatine presque inévitablement. Pour obvier à cet inconvénient, il faut prendre soin de la fixer immédiatement sur une surface plane, telle qu'une vitre, au moyen de papier gommé. Une fois sèche, l'épreuve sera satisfaisante.

Toutefois, même froissée, la pellicule donne une épreuve photographique parfaitement nette.

CONCLUSIONS

Dans ce travail, j'ai examiné les crêtes papillaires et les modes de transfert des empreintes digitales.

Pour les crêtes papillaires, j'ai apporté toute une série de documents montrant certains indices héréditaires des dessins digitaux, en me basant sur l'étude de trois générations d'individus d'une même famille, ainsi que sur les données fournies par des métis et des jumeaux. Bien que l'on n'ait pas observé deux empreintes digitales absolument semblables, on remarque fréquemment des similitudes de formules dans les dessins digitaux des parents et des enfants. Dans les cas observés, il y avait une influence prépondérante du père pour les fils et de la mère pour les filles ; cette similitude est particulièrement flagrante chez les jumeaux.

Chez le même individu, les dessins des crêtes papillaires sont immuables, de l'embryon à la mort. L'usure par frottement, les brûlures et les coupures superficielles n'ont qu'un effet temporaire sur la modification des dessins digitaux qui se reconstituent intégra-

lement après cicatrisation. Il en est de même pour la disposition, la répartition et la forme des pores sur les crêtes papillaires. Les orifices des glandes sudoripares sont arrondis et occupent le plus souvent le tiers de la largeur de la crête papillaire. On les rencontre dans une proportion de 8 à 9 par millimètre carré. J'ai été amené à me préoccuper des facteurs agissant sur la sécrétion sudorale et j'ai recherché les principaux constituants de celle-ci ainsi que leurs variations.

Cette sueur est indispensable pour marquer les empreintes digitales. C'est pourquoi les doigts des cadavres ne laissent aucune empreinte ou que des empreintes diffuses.

J'ai fait une étude des fausses empreintes et des conditions dans lesquelles on peut effectuer le transfert des empreintes digitales. J'ai signalé toute une nouvelle technique permettant le transfert des empreintes d'une façon fixe et permanente.

BIBLIOGRAPHIE

AUBERT. — *Empreintes digitales*. Physiologie : De l'action de la sueur.

ARTHUS. — *Précis de physiologie*, 1918.

AUBERT. — *De l'action de la sueur*.

ALAMARTINE. — L'étude chimique et médico-légale. *Thèse*.

ALIX. — Recherches sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied. In *Annales des sciences naturelles*, 5^e série zoologie, VIII, p. 295, IX, p. 5, 1867-68.

D'ABANDO. — Contributo allo studio delle impronte digitali in *Archivio di Psichiatria*. Pisa, 1891.

BONNEVIE (Kristine). — Was lehrt die Embryologie du papillarmuster über ihre Bedenkung als Rassen und Familien Charakter I II. *Zeitschr fur ind. Abst und Vererb Lehre* Bd 50, 1929.

— Recherches nouvelles sur les dessins papillaires des doigts humains. In *Bull. de la Soc. d'études des formes humaines*, n^{os} 3-4, 1929.

CASTELLANOS. — Empreintes digitales (date) Lacdad. *Tech da Resillac Lus-atilitz*.

CLÉMENT et RIVIÈRE. — *Matières plastiques*: soies artificielles.

CARLSON. — Fausses empreintes. *May finger prints Tech.*

COFFEIGNIER. — *Couleurs et peintures.*

CRALTON. — The Patterns in thumb and finger marks, in *Philosophical Transaction*, 1891.

FALCO BOLL (S. P.). — 23, p. 142. *Fausses empreintes.*

GODDEFROY. — *Fausses empreintes.* O. 1913, p. 205.

GROS. — *Fausses empreintes*, In Vertriting.

GODDEFROY. — Peut-on produire de fausses empreintes digitales. *Ex. archives*, L. Mars 1913, Tech. dact.

JAVET (Emile). — *Chimie*. Agenda Lanod, 1925.

LANGER. — *Of. p. identité.*

LIMA. — *Enoso judiciaro.*

LOCARD (Edmond). — *Manuel de Technique policière.*

— L'identification des criminels par l'examen des orifices sudoripares (*Extrait de l'Avenir Médical*, 3 août 1912).

— La poroscopie. Procédé nouveau d'identification des criminels par les traces des orifices sudoripares. (*Archives d'anthropologie criminelle*, 15 juillet 1913.)

— *L'enquête criminelle et les méthodes scientifiques.* (Bibliothèque de philosophie scientifique.)

LAVELEYE (Dr Maurice de). — *Anthropométrie et dactyloscopie.*

MATHET (L.). — *Le microscope.*

OTTOLENGHI. — Fausses empreintes digitales. Extrait des *Archives internationales de médecine légale*, juillet 1912.

RUIZ FUNES. — *Sécrétions internes.*

SCHNEICKERT. — *Rönnin fixipert.*

STOCKIS. — Nouvelles méthodes d'examen et de photographie des empreintes digitales incolores. *Ex. Arch. int. méd. légale*, avril 1912.

TESTUT. — *Traité d'Anatomie humaine.*

TURKEL. — *B. S. C.*, octobre 1929. Laboratoire de Police
Autrich sellin, p. 199, Vedhe and Beffel.

VERVAECK. — Les empreintes digitales de l'homme. In *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*,
25 mai 1908.

Vocabulaire international de criminalistique, édition par la
Commission technique criminelle.

Revue internationale de criminalistique, 1930-1931.

Revue médico-légale, 1927-1931.

N° d'ordre

THÈSES

PRÉSENTÉES A LA

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE LYON

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LYON

(Zoologie)

PAR

LEUNG - YUI FAN

1^{re} Thèse. — Contribution à l'examen des crêtes papillaires
et des modes de transfert des empreintes digitales ;

2^e Thèse. — Proposition donnée par la Faculté : Les pigments du sang ; leurs caractères physiques et chimiques.

soutenues le devant la Commission d'examen

MM. VANEY, président

FROMAGEOT, examinateur

LOCARD, »

Seconde Thèse

Proposition donnée par la Faculté

Les pigments du sang ; leurs caractères physiques et chimiques

Lu et approuvé,

Les Membres du Jury :

VANEY.

FROMAGEOT.

LOCARD.

Vu et approuvé :

Le Doyen de la Faculté des Sciences
de Lyon,

Membre de l'Institut,

V. GRIGNARD.

Vu et permis d'imprimer,

Lyon, le 30 Juin 1931.

Le Recteur, président du Conseil de l'Université :

JOSEPH GHEUSI.

